TNO Industrie en Techniek

Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek / Netherlands Organisation for Applied Scientific Research



Stieltjesweg 1
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

TNO-rapport

MON-RPT-2010-02278

Verkennende metingen van schadelijke uitlaatgasemissies van personenvoertuigen met Euro-6 dieseltechnologie

Datum	8 september 2010
Auteur(s)	
Opdrachtgever	Ministerie van VROM Directoraat-generaal Milieubeheer, DGM Postbus 30945 2500 GX DEN HAAG
Projectnummer	033.24444
Aantal pagina's	21 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	1

Summary for policy makers

Within the current "In use compliance programme of passenger cars 2010" that TNO was assigned for by the Dutch Ministry of Housing, Spatial planning and the Environment, an exploratory investigation on the emissions of passenger cars with Euro-6 diesel technology was performed. The investigation that was conducted on three test vehicles demonstrates that the currently applied Euro-6 diesel technology is most likely able to substantially reduce real world NO_x-emissions, when compared with the current technology generation.

Historically diesel cars have to comply with less stringent limits for NO_x than petrol fuelled vehicles. With the introduction of Euro-6, this difference will be reduced to approximately 25%. Earlier, with the introduction of Euro-5 vehicles, the particulate emission was already brought to a level comparable to the emissions of petrol vehicles. Euro-6 emission standards will take effect in 2014, but some manufacturers are capable of providing vehicles with such technology starting this year. The Dutch Ministry asked TNO to investigate the emission behavior of several vehicles with Euro-6 technology, in order to verify whether the earlier decision[1] to fiscally stimulate such vehicles starting in 2011, is justified by the expected environmental benefits.

For the investigation a total of three vehicles from the top end of the mid class were investigated. The vehicles are representative for the vehicles that will enter the Dutch fleet on the short term. The used technology has been derived from vehicle versions sold in the United States. Until now, the emission standards in the U.S. for diesel cars have been stricter than in Europe.

The measurement results for NO_x are shown in Figure 1 together with the traffic emission factors that were used for deriving the CAR-emission factors. The CAR-emission factors are the statutory emission factors used for calculating the air quality in cities and on highways in the Netherlands.

[1] Tax plan 2010, parliamentary documents 32128

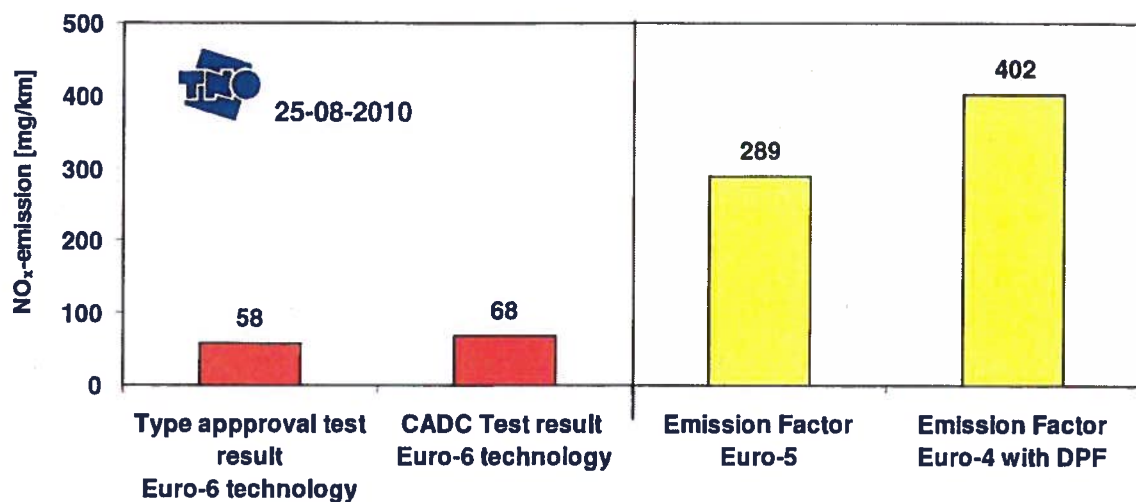


Figure 1: average NO_x-emission during the type approval cycle and the cycle that represents European real World conditions (CADC), compared with the traffic emission factors [8] for Euro-5 and Euro-4 passenger cars with a diesel engine and particulate filter

The NO_x-emission of the test vehicles was measured during the type approval test cycle and a cycle that represents European real world driving conditions (CADC). Both cycles show comparable results. Based on the observations, it is expected that the currently available Euro-6 diesel vehicles will have substantially lower real world NO_x-emissions than Euro-5 diesel vehicles. The type approval test results show that the tested vehicles comply with the current Euro-6 requirements[2].

The investigation results are based on a limited selection of test vehicles of one particular class and with a low odometer reading. The representativeness of the test vehicles for the future Dutch fleet on the long term is not clear. Therefore it is recommended to continue monitoring the emissions of the future Euro-6 vehicles of the different classes, when they become available, and to evaluate whether the emissions will remain low during the vehicle lifetime.

[2] The current requirements [5, 6 and 7] have not been finalized yet. The emission limits for Euro-6 have been finalized, but the new method for particulate matter measurement is still to be determined.

Samenvatting voor beleidsmakers

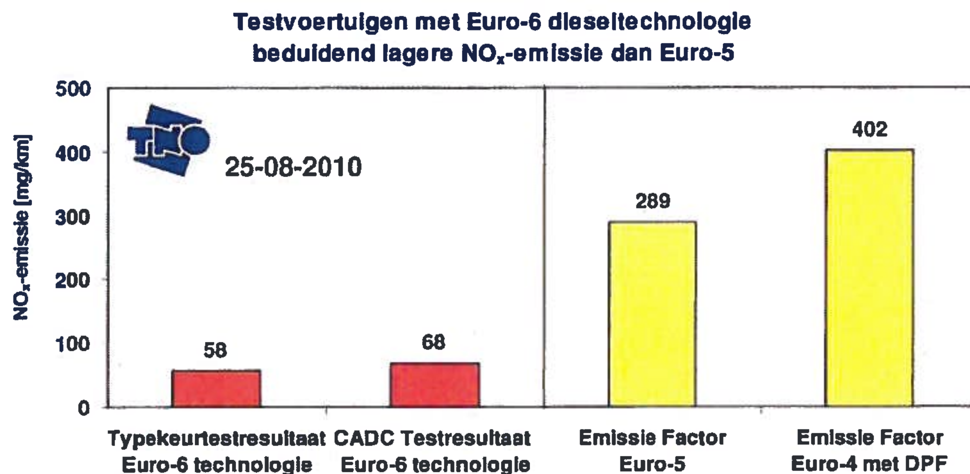
TNO heeft in opdracht van het Ministerie van VROM, binnen het "Steekproefcontroleprogramma personenwagens 2010", een verkennend onderzoek uitgevoerd naar de verontreinigende emissies van personenauto's met Euro-6 dieseltechnologie. Uit het onderzoek met drie testvoertuigen blijkt dat de momenteel toegepaste Euro-6 dieseltechnologie waarschijnlijk in staat is om de NO_x-emissie in de praktijk flink te verlagen ten opzichte van de huidige technologiegeneratie.

Dieselauto's kennen historisch veel mildere eisen voor NO_x dan benzinevoertuigen. Met de introductie van Euro-6 wordt dat verschil gereduceerd tot ca. 25%. De fijnstofemissie-eisen liggen al vanaf Euro-5 op een laag niveau dat vergelijkbaar is met de emissie van benzineauto's. Euro-6 emissie-eisen worden pas van kracht in 2014, maar een aantal fabrikanten zijn in staat al vanaf dit jaar voertuigen met dergelijke technologie te leveren. Het Ministerie van VROM heeft TNO verzocht de emissieprestaties van een aantal voertuigen met Euro-6 technologie te onderzoeken, teneinde te verifiëren of het eerdere besluit[3] om zulke voertuigen vanaf 2011 fiscaal te gaan stimuleren wordt gerechtvaardigd door de te verwachten milieuvoordelen onder praktijkomstandigheden.

In totaal zijn een drietal voertuigen beproefd uit de luxe middenklasse. De voertuigen zijn representatief voor de voertuigen die op korte termijn binnen de Nederlandse vloot worden opgenomen en hebben technologie die is afgeleid van versies die in de Verenigde Staten verkocht worden. In de VS zijn de emissie-eisen voor dieselauto's tot nu toe strenger dan in Europa. De NO_x meetresultaten zijn grafisch weergegeven in Figuur 2. In de figuur wordt een vergelijking gemaakt met de Euro-5 en Euro-4 detailverkeersemissiefactoren die aan de basis liggen van de CAR-emissiefactoren. De CAR-emissiefactoren zijn de wettelijke emissiefactoren die worden gebruikt voor de berekeningen van de luchtkwaliteit in o.a. steden en op snelwegen in Nederland.

---

[3] Belastingplan 2010, kamerstukken 32128



Figuur 2: gemiddelde NO_x-emissie over de typekeurtestcyclus en praktijktestcyclus (CADC) van de testvoertuigen met Euro-6 dieseltechnologie, ten opzichte van de detailverkeersemissiefactoren [4] voor Euro-5 en Euro-4 personenwagens met een dieselmotor en roetfilter (DPF)

De NO_x-emissies van de testvoertuigen zijn gemeten tijdens de typekeurtest en tijdens een praktijktestcyclus (CADC). Beiden laten een vergelijkbaar goed resultaat zien. Op basis hiervan is de verwachting dat de NO_x-emissie van de huidige Euro-6 dieselvoertuigen in de praktijk ook beduidend lager zal zijn dan de NO_x-emissie van Euro-5 dieselvoertuigen. Uit de metingen over de typekeurcyclus kan geconcludeerd worden dat de geteste voertuigen voldoen aan de voorlopige eisen van Euro-6 [4].

De resultaten zijn gebaseerd op een beperkte steekproef van voertuigen uit de hogere prijsklasse met een lage kilometerstand. De representativiteit van de steekproef voor de Nederlandse vloot op de langere termijn is onbekend. Het verdient daarom aanbeveling om in de toekomst voertuigen in zowel de lagere als hogere prijsklassen, wanneer deze beschikbaar komen, door te meten en ook na te gaan of de emissies gedurende de levensduur voldoende laag blijven.

[4] De huidige eisen [5, 6 en 7] zijn nog niet definitief. De emissielimietwaarden voor Euro-6 zijn wel definitief vastgesteld, maar de definitieve nieuwe fijn stof meetmethode moet nog worden vastgesteld.

Inhoudsopgave

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het wegverkeer, waaronder het personenwagenverkeer, levert een significante bijdrage aan de emissies van luchtverontreinigende stoffen. Deze emissies leiden lokaal tot overschrijding van de Europese normen voor de luchtkwaliteit. Concreet zijn er steeds meer aanwijzingen dat blootstelling aan met name de uitstoot van wegverkeer kan leiden tot aanzienlijke gezondheidsproblemen. Daarnaast levert het verkeer een belangrijke bijdrage aan de uitstoot van enkele vervuilende stoffen waarvoor Europese emissieplafonds gelden.

Om deze effecten te verminderen worden sinds jaren normen gesteld voor de nationale uitstoot van de betrokken stoffen en voor de concentraties van enkele stoffen in de buitenlucht. Ook is wetgeving voor de uitstoot van schadelijke emissies van personenwagens ontwikkeld en geïmplementeerd. Door het stellen van steeds lagere internationale emissielimieten voor schadelijke emissies van voertuigen, zijn de emissies van het personenvoertuigenpark over de jaren gedaald. De daling van schadelijke emissies en broeikasgasemissies tijdens de typegoedkeuring is echter niet altijd evenredig met de daling van praktijkemissies, [o.a. 1, 2 en 3].

Momenteel komen personenvoertuigen beschikbaar die zijn uitgerust met de nieuwste diesel- en nabehandelingtechnologieën. Door toepassing van deze technologieën voldoen deze Euro-5 voertuigen aan de Euro-6 limietwaarden die vanaf 1 september 2014 voor personenvoertuigen gaan gelden. Het Ministerie van VROM heeft TNO verzocht een aantal voertuigen met Euro-6 technologie te testen op emissieprestaties onder praktijkomstandigheden, teneinde te verifiëren of het eerdere besluit[5] om zulke voertuigen vanaf 2011 fiscaal te gaan stimuleren wordt gerechtvaardigd door de te verwachten milieuvoordelen onder praktijkomstandigheden.

1.2 Doelstelling

Doel van dit onderzoek is inzicht verkrijgen in de emissieprestaties van personenwagens met Euro-6 dieseltechnologie. Hierbij zijn zowel de prestaties t.o.v. de geldende limieten als de prestaties in de praktijk van belang, waarbij de nadruk ligt op de emissie van de schadelijke stoffen NO_x en fijn stof.

Om inzicht te verkrijgen in de emissieprestaties van de betreffende voertuigen is, binnen het huidige "Steekproefcontroleprogramma personenwagen" dat TNO uitvoert in opdracht van het Ministerie van VROM, een meetprogramma met drie voertuigen uitgevoerd. De voertuigen zijn zover bekend de enige modellen met Euro-6 technologie die thans op zeer beperkte schaal beschikbaar zijn voor verkoop, en die op moment van het onderzoek zeer weinig tot niet zijn verkocht in Nederland. Daarom is aan de importeurs gevraagd om een personenwagen met Euro-6 dieseltechnologie ter beschikking te stellen voor het meetprogramma.

[5] Belastingplan 2010, kamerstukken 32128

Met de beschikbaar gestelde importeursvoertuigen is een rollenbankmeetprogramma uitgevoerd waarbij de emissieprestaties zijn vastgesteld over een cyclus die als meer representatief voor de praktijk wordt beschouwd. Verder zijn emissies gemeten over de typekeurcyclus ter beoordeling van de prestaties ten opzichte van de Euro-6 limieten.

1.3 Structuur van het rapport

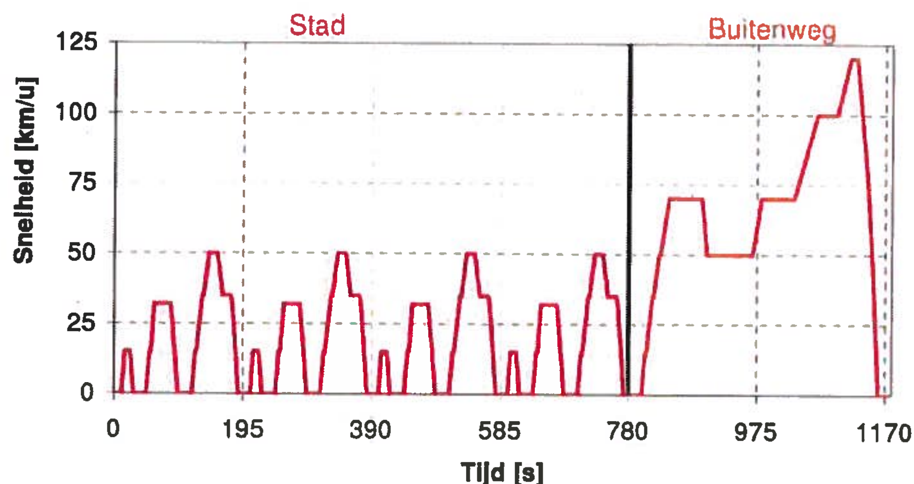
Dit rapport zal allereerst de gehanteerde onderzoeksmethode bespreken. Hierna zullen de verkregen onderzoeksresultaten worden geanalyseerd. Op basis van de belangrijkste onderzoeksresultaten volgt een discussie over de impact op de onderzoeksvraag, de vergelijking van de resultaten met de prestaties van andere voertuigen van lagere Euro-klassen en de beleidsmatige consequenties van het onderzoek. Na deze discussie volgen de onderzoeksconclusies en aanbevelingen.

2 Emissiemeetprogramma aan personenwagens met Euro-6 dieseltechnologie

2.1 De Rollenbankmeetmethode voor het meten van emissieprestaties

De emissieprestaties van nieuwe voertuigen worden o.a. in Europa vastgelegd tijdens de typekeuring. Voor personenwagens houdt dit in dat een emissietest op een rollenbank in een laboratorium wordt uitgevoerd volgens Europese Verordeningen (EG) 715/2007 [5] en 692/2008 [6], of volgens Europees Reglement ECE-R.83 [7].

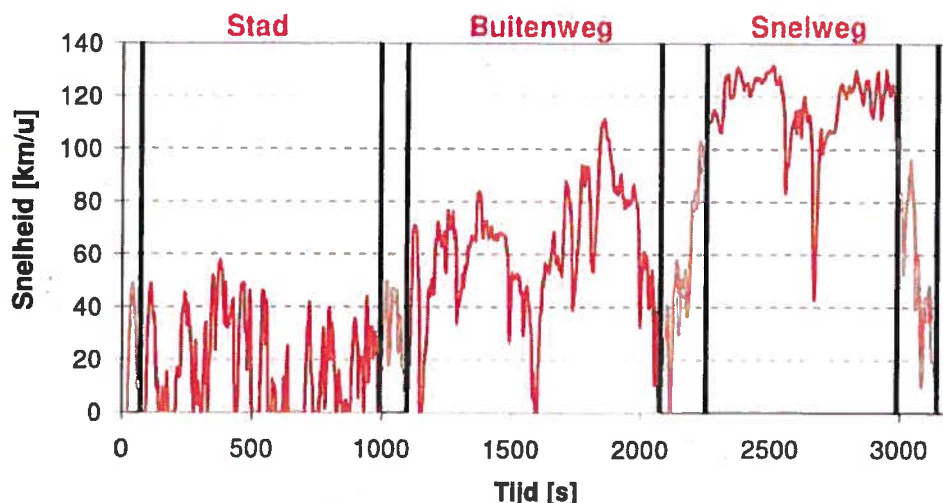
Tijdens deze emissietest rijdt het voertuig een vastgelegde cyclus op de rollenbank, zie Figuur 3. De rit begint met een koude start en een stadsrit, gevolgd door een buitenwegrit. De rollenbank simuleert hierbij het voertuiggewicht en de voertuigweerstand op de weg. Tijdens de rit worden de emissiecomponenten CO, CO_2, HC, (PM voor dieselvoertuigen) en NO_x gemeten en worden de ritgemiddelden hiervan bepaald. Verder wordt op basis van de gemeten emissies het brandstofverbruik van het voertuig berekend.



Figuur 3: de Europese ritcyclus voor emissie typekeuring

Voor dit onderzoek zijn de emissies over de typekeurcyclus gemeten, om te bepalen of de testvoertuigen voldoen aan de voor Euro-6 geldende limieten. Ook zijn de emissieprestaties van de voertuigen gemeten met een alternatieve, meer dynamische ritcyclus, namelijk de CADC ritcyclus. Deze ritcyclus is op Europees niveau algemeen geaccepteerd als representatief voor gemiddeld Europees praktijkgebruik van personenwagens, zie Figuur 4. Bovendien worden de emissietestgegevens van deze test gebruikt voor het afleiden van de emissiefactoren.

Tijdens de testen zijn de emissieprestaties van de voertuigen bepaald ten aanzien van de emissiecomponenten CO, CO_2, HC, PM (fijn stof), NO_x en NO_2. In dit steekproefcontroleprogramma worden omwille van de kostenefficiency en reproduceerbaarheid van meetresultaten alle CADC testen uitgevoerd met bedrijfswarme motor bij de start.



Figuur 4: CADC ritcyclus, representatief voor gemiddeld Europees praktijkgebruik van personenwagens

2.2 Beschrijving van de testvoertuigen

Voor het onderzoek zijn metingen uitgevoerd aan drie voertuigen. De fabrikanten die op dit moment voertuigen met Euro-6 technologie aanbieden zijn hierdoor allemaal vertegenwoordigd in de genomen steekproef. De voertuigen vallen in het luxe middenklasse segment.

De voertuigen zijn in alle gevallen fabrieksvoertuigen die door de importeurs ter beschikking zijn gesteld. Dit in tegenstelling tot het reguliere steekproefcontroleprogramma, waarbij voertuigen van particuliere eigenaren worden gebruikt voor de emissietesten, onder voorbehoud van vrijwillige medewerking van de voertuigeigenaren.

De onderzochte voertuigen maken gebruik van verschillende technologieën om te voldoen aan de Euro-6 emissielimietwaarden volgens de huidige verordening (waarbij deeltjesaantallen vooralsnog niet worden gemeten):

- Twee van de testvoertuigen zijn uitgerust met een SCR-systeem[6] in combinatie met een gesloten roetfilter.
- Eén testvoertuig is uitgerust met een NO_x-opslagkatalysator[7] en gekoelde EGR[8], in combinatie met een gesloten roetfilter.

De in de voertuigen gebruikte technologieën zijn afgeleid van voertuigversies die in de Verenigde Staten verkocht worden. In de VS zijn de emissie-eisen voor dieselauto's tot nu toe strenger dan in Europa.

---

[6] Selective Catalytic Reduction, een uitlaatgasnabehandelingsysteem waarbij NO_x-emissie wordt gereduceerd in een katalysator door reactie van NO_x met een toegevoegd reagens (AdBlue).
[7] NO_x-opslagkatalysator, een katalysator die NO_x-emissie opslaat en periodiek regenereert naar onschadelijke componenten, hiervoor is geen toevoeging van een reagens nodig.
[8] Exhaust Gas Recirculation, een systeem waarbij een geregelde hoeveelheid uitlaatgas wordt teruggevoerd naar de verbrandingskamer. Dit dient o.a. ter verlaging van de NO_x-emissie door de motor.

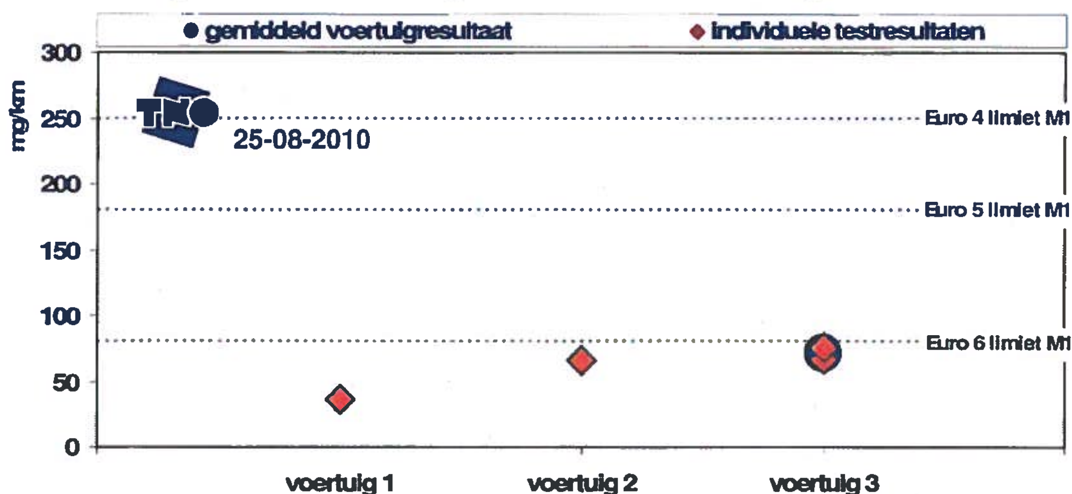
De testvoertuigen hebben in Europa een Euro-5a typekeuring met de aantekening dat wordt voldaan aan de tot nu toe bekende emissielimieten voor Euro-6 dieselvoertuigen. De reden hiervoor is dat de Euro-6 wetgeving nog niet volledig definitief is. Daarom wordt in dit rapport gesproken over voertuigen met Euro-6 technologie.

3 Emissieprestaties van de testvoertuigen met Euro-6 dieseltechnologie

De emissieprestaties van de testvoertuigen zijn beoordeeld op basis van de typekeurcyclus met koude start en een praktijkcyclus (CADC) met een motor die bij aanvang van de test in bedrijfswarme conditie was. De emissieprestaties van de testvoertuigen ten aanzien van de schadelijke componenten NO_x, NO_2 en PM zullen worden weergegeven in deze paragraaf. Ter vergelijking worden de resultaten over de praktijkcyclus samen met de emissiefactoren voor Euro-5 en Euro-4 voertuigen met Roetfilter weergegeven [4].

3.1 De testvoertuigen voldoen aan de gestelde Euro-6 emissielimieten

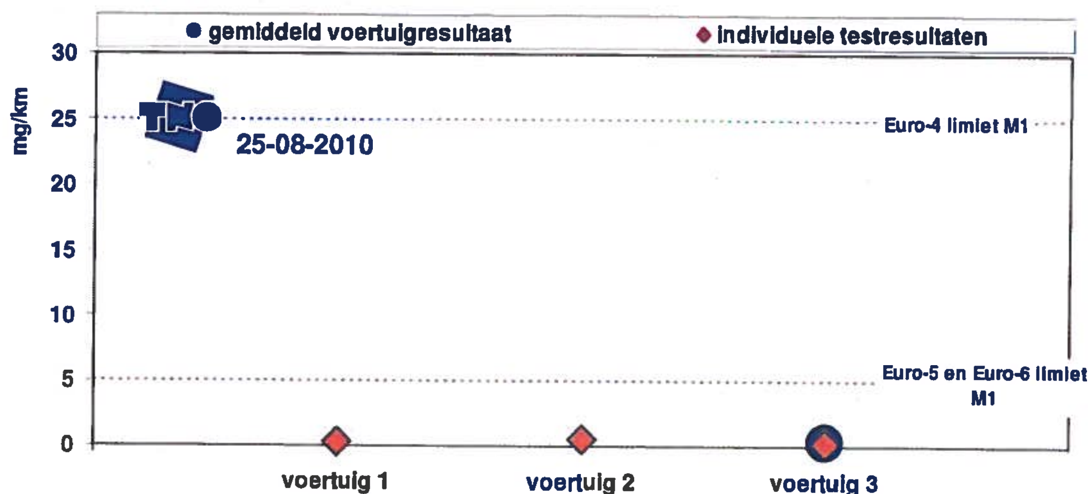
Figuur 5 laat de NO_x-emissie over de typekeurcyclus zien ten opzichte van de limietwaarden voor Euro-4, Euro-5 en Euro-6 personenwagens (voertuigen van de voertuigcategorie M1 volgens de Richtlijn [5]). Een overzichtstabel van de testresultaten is bijgevoegd als Tabel 1 in bijlage A.



Figuur 5: NO_x-emissie tijdens de typekeurcyclus

De figuur laat zien dat er één test is uitgevoerd met voertuig 1 en voertuig 2, voertuig 3 heeft twee maal de typekeurtest afgelegd. Aan de hand van de resultaten kan worden geconcludeerd dat alle testresultaten voldoen aan de voor Euro-6 dieselvoertuigen geldende NO_x-limiet[9].

De fijn stof-emissie (PM) over de typekeurcyclus is weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6: fijn stof-emissie (PM) tijdens de typekeurtest

Aan de hand van de resultaten kan worden geconcludeerd dat alle testresultaten ruimschoots voldoen aan de voor Euro-6 geldende PM-limiet[9].

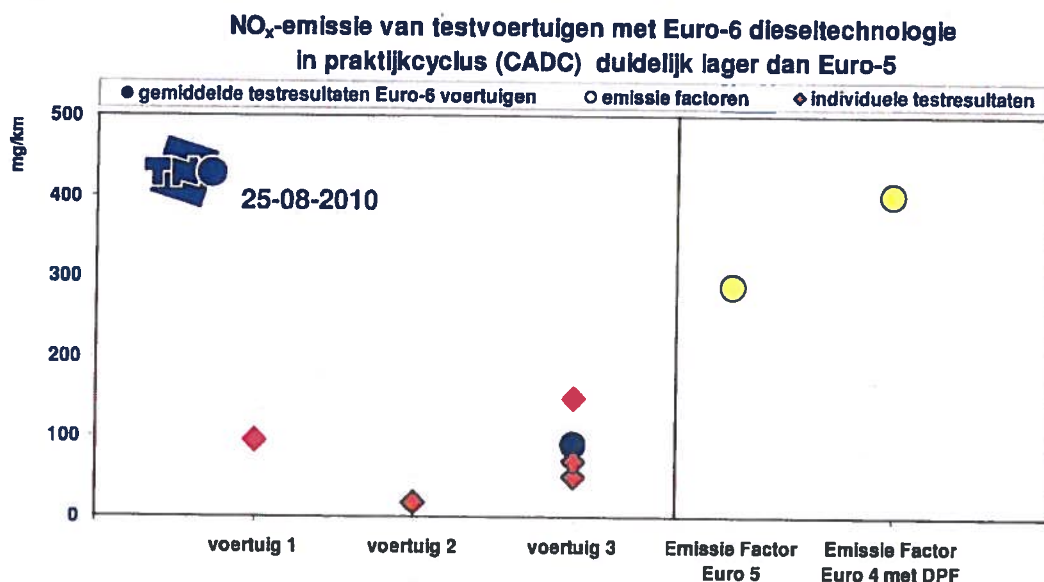
Ook voor de overige gereglementeerde emissiecomponenten is geconstateerd dat alle voertuigen waarschijnlijk[9] ruimschoots aan de Euro-6 limieten zullen voldoen.

3.2 NO_x-emissie in praktijkcyclus beduidend lager dan Euro-5

Met ieder testvoertuig is minimaal één praktijkcyclus gemeten, het derde voertuig heeft drie praktijkcycli ondergaan. De NO_x-emissie van de voertuigen in de praktijkcyclus is weergegeven in Figuur 7. In de figuur zijn, ter vergelijking, ook de voor 2010 vastgestelde detailverkeersemissiefactoren weergegeven voor personenvoertuigen met Euro-5 en Euro-4 dieselmotoren met roetfilter (DPF) [4]. De detailverkeersemissiefactoren zijn gebaseerd op metingen aan diverse voertuigen uit de relevante euroklassen en brandstofcategorieën en liggen aan de basis van de CAR-emissiefactoren. De CAR-emissiefactoren zijn de wettelijke emissiefactoren die worden gebruikt voor de berekeningen van de luchtkwaliteit in o.a. steden en op snelwegen in Nederland.
De emissiefactoren voor Euro-6 zullen, o.a. op basis van de metingen in deze rapportage, worden bijgesteld aan het einde van 2010, tijdens de jaarlijkse update van de verkeersemissiefactoren.

Een overzichtstabel van alle testresultaten is bijgevoegd als Tabel 2 bijlage A.

[9] Voor typekeuring is het formeel nodig om ook een test uit te voeren tijdens regeneratie van het roetfilter en de resultaten rekenkundig mee te middelen. Dit is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.



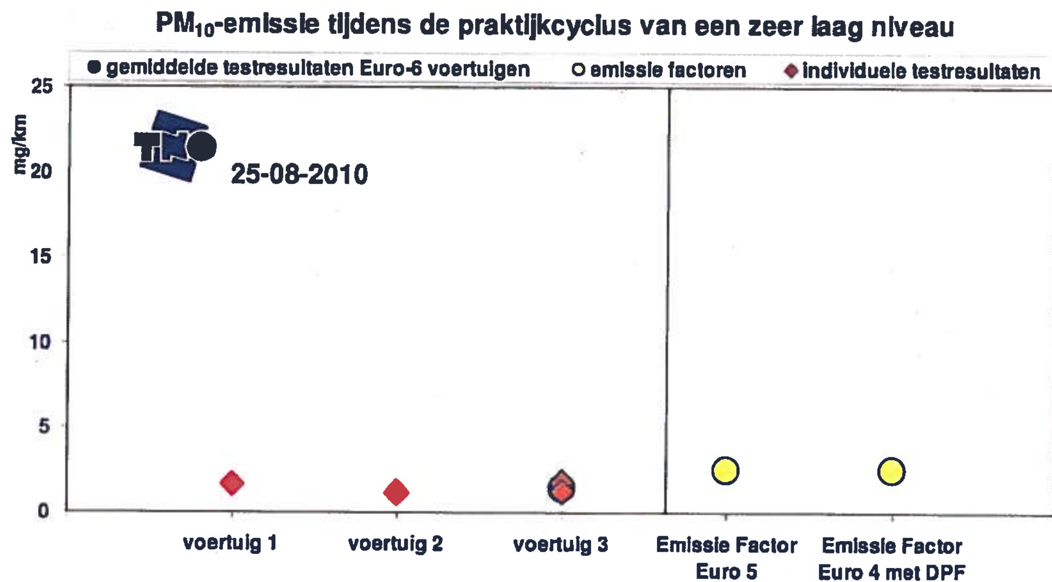
Figuur 7: NO_x-emissie tijdens de praktijkcyclus, in vergelijking met de emissie factoren voor Euro-5 en Euro-4 dieselmotoren met roetfilter

Voor luchtkwaliteit is het NO_2-deel van de NO_x-emissie van groot belang. De NO_2/NO_x-verhouding van de testresultaten lag ongeveer tussen de 0,1 en 0,5. Hiermee ligt ook de verwachte praktijk NO_2-emissie van de testvoertuigen beduidend lager dan de NO_2-emissies van Euro-5.voertuigen.

Op basis van de testresultaten kan het volgende worden geconcludeerd:

- de NO_x-emissie en de NO_2-emissie van de testvoertuigen met Euro-6 dieseltechnologie ligt tijdens de praktijktestcyclus (CADC) gemiddeld beduidend lager dan de vastgestelde emissiefactor voor Euro-5 personenvoertuigen met een dieselmotor;
- de drie uitgevoerde praktijkcycli met voertuig 3 laten een flinke spreiding zien. Eén van de drie metingen laat een grote afwijking zien ten opzichte van de andere twee metingen. Een mogelijke verklaring hiervoor wordt nog gezocht door de fabrikant van het voertuig. Er wordt opgemerkt dat ook het relatief hoge resultaat van deze meting nog steeds beduidend lager is dan voor Euro-5 vastgestelde emissiefactor.

De resultaten voor de fijn stof-emissies (PM) tijdens de praktijkcyclus zijn weergegeven in Figuur 8. Uit de resultaten blijkt dat de fijn stof-emissie ook bij voertuigen met Euro-6 dieseltechnologie zeer effectief wordt gereduceerd door toepassing van een roetfilter. De CADC testresultaten zijn van een zeer laag niveau.

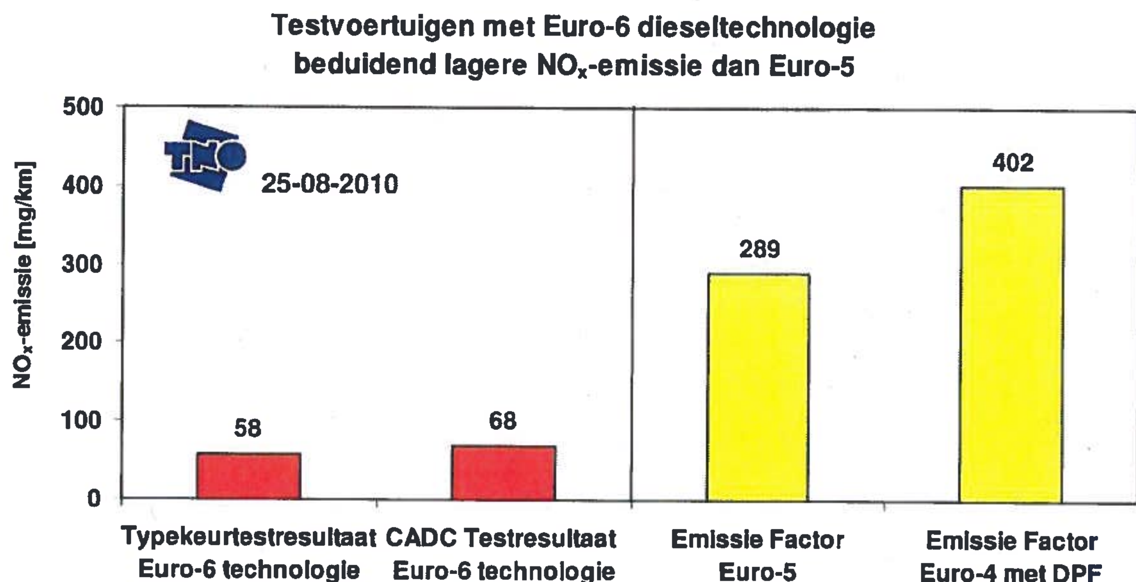


Figuur 8: fijn stof-emissie (PM) tijdens de praktijkcyclus, in vergelijking met de emissie factoren voor Euro-5 en Euro-4 dieselmotoren met roetfilter

4 Discussie

4.1 Emissieprestaties van de testvoertuigen en de representativiteit voor de vloot

Het onderzoek toont duidelijk aan dat de toegepaste Euro-6 dieseltechnologie in staat is om schadelijke emissies te verlagen ten opzichte van de huidige technologiegeneratie. Uit de resultaten blijkt dat de NO_x-emissie van de testvoertuigen met Euro-6 dieseltechnologie in de typekeurtest en praktijkcyclus (CADC) beduidend lager is dan de emissiefactor voor Euro-5 dieselvoertuigen. Op basis hiervan is de verwachting dat de NO_x-emissie in de praktijk ook beduidend lager zal zijn dan de NO_x-emissie van Euro-5 voertuigen. De verhoudingen tussen de onderzoeksresultaten en de emissiefactoren zijn weergegeven in Figuur 9. De toepassing van een gesloten roetfilter op de Euro-5 (en een deel van de Euro-4) vloot heeft al voor een effectieve verlaging van de PM-emissie gezorgd. De PM-emissie van de testvoertuigen is ongeveer van een gelijk laag niveau als de emissiefactor voor Euro-5 dieselvoertuigen.



Figuur 9: gemiddelde NO_x-emissie over praktijktestcyclus en de typekeurcyclus van de testvoertuigen met Euro-6 dieseltechnologie, ten opzichte van de CAR-emissiefactoren [4] voor Euro-5 en Euro-4 personenwagens met een dieselmotor en roetfilter (DPF)

De representativiteit van de testvoertuigen voor de (toekomstige) Nederlandse voertuigvloot met Euro-6 dieseltechnologie is moeilijk in te schatten. De resultaten van de metingen geven een eerste inschatting van de daadwerkelijke prestaties van de toekomstige vloot, maar geven nog geen garanties over de emissieprestaties van deze voertuigen in de toekomst, om de volgende redenen:

- De duurzaamheid van de emissiebeperkende maatregelen is niet meegenomen in het huidige onderzoek.

De duurzaamheid van emissies wordt in door de typekeuringseisen afgedekt in de Europese wetgeving [5, 6, 7 en 8], maar het bepalen van de effecten van veroudering op praktijkemissies was in het huidige meetprogramma niet mogelijk. Voor het bepalen van de duurzaamheid moeten voertuigen immers langere tijd worden gevolgd, wat in het kader van dit project uiteraard niet mogelijk was.

- De testvoertuigen zijn voertuigen van de fabrikanten, niet van consumenten. Er zijn op dit moment maar drie fabrikanten die voertuigen met Euro-6 dieseltechnologie voor verkoop aanbieden en er zijn geen of zeer weinig van deze voertuigen verkocht. Het testen van voertuigen uit het Nederlandse wagenpark is momenteel dus zeer lastig of misschien zelfs onmogelijk.
- Met het derde voertuig zijn meerdere testen uitgevoerd. Eén van de testen laat een flink hogere NO_x-emissie zien ten opzichte van de andere metingen. Ondanks dat het resultaat van deze individuele meting relatief gezien nog steeds laag is, is de spreiding op NO_x-emissie van het testvoertuig een punt van aandacht, zeker zolang er geen oorzaak voor is gevonden. Volgens de betrokken fabrikant speelt de conditionering van het voertuig voorafgaand aan de testen hierbij een rol, maar deze verklaring kon nog niet worden geverifieerd.

4.2 Implicaties van de resultatenanalyse

De NO_x-emissie van de geteste dieselvoertuigen met Euro-6 technologie is duidelijk lager dan de emissies van de huidige generatie dieselvoertuigen (Euro-4 en Euro-5). De fijn stof emissie van de testvoertuigen is van een gelijkwaardig laag niveau. Ervan uitgaande dat de geteste voertuigen in enige mate representatief zijn voor de voertuigen met Euro-6 dieseltechnologie die op korte termijn in de Nederlandse vloot worden opgenomen, heeft de introductie van dergelijke technologie een positief effect op luchtkwaliteit. Of de geteste voertuigen representatief zijn voor de voertuigen die op de langere termijn in de Nederlandse vloot zullen worden opgenomen zal in de toekomst moeten blijken. De momenteel beschikbare en in dit onderzoek geteste voertuigen behoren allemaal tot het luxe middenklasse segment. De verwachting is dat fabrikanten bij introductie van kleinere voertuigen met Euro-6 dieseltechnologie in de toekomst, op deze voertuigen eenvoudigere technologieën kunnen toepassen om de Euro-6 emissielimieten te behalen. Over de praktijkemissies van dergelijke voertuigen is nog niets bekend.

5 Conclusies en aanbevelingen

Voor dit onderzoek zijn emissies gemeten van 3 testvoertuigen met Euro-6 dieseltechnologie. Het doel van het onderzoek was het verkrijgen van inzicht in de emissieprestaties van dergelijke voertuigen ten opzichte van de typekeuringseisen en in de praktijk. Het onderzoek aan deze door de voertuigfabrikanten aangeleverde voertuigen heeft geleid tot de volgende conclusies:

- De geteste voertuigen voldoen aan de huidige limietwaarden voor emissies volgens de voorlopige eisen van Euro-6 [10].
- De NO_x-emissie van de testvoertuigen met Euro-6 dieseltechnologie ligt in de praktijk naar verwachting beduidend lager dan de NO_x-emissie van Euro-5 personenvoertuigen met een dieselmotor.
- De fijn stof-emissie van de testvoertuigen is van een gelijkwaardig laag niveau als de fijn stof-emissie van Euro-5 en Euro-4 personenvoertuigen met een dieselmotor en een gesloten roetfilter.

De onderzoeksresultaten en de hiermee verkregen inzichten leiden tot de volgende aanbevelingen:

- Op basis van de kleinschalige omvang van dit onderzoek en de moeilijk definieerbare representativiteit van de testvoertuigen voor de voertuigen met dergelijke technologie in de toekomstige Nederlandse vloot (vooral op langere termijn), wordt aanbevolen om de praktijkemissies van de voertuigen uit de Nederlandse vloot met dergelijke technologie in de toekomst te blijven monitoren.
- Het huidige onderzoek, dat is uitgevoerd met relatief nieuwe voertuigen, heeft geen inzicht gegeven in de duurzaamheid van emissieprestaties van de Euro-6 dieseltechnologie. Daarom wordt aanbevolen om zo spoedig mogelijk de duurzaamheid van Euro-6 dieseltechnologie te onderzoeken.

[10] De huidige eisen [5, 6, 7 en 8] zijn nog niet definitief. De emissielimietwaarden voor Euro-6 zijn wel definitief vastgesteld, maar de definitieve nieuwe fijn stof meetmethode moet nog worden vastgesteld. Vanaf dat moment zal er ook een limiet gaan gelden voor deeltjes aantallen, deze is momenteel nog niet van kracht. De meting van deeltjes aantallen is in het kader van dit onderzoek dan ook niet meegenomen.

6 Referenties

[1] [redacted] *In-Use Compliance Programme Passenger Cars Annual Report 2005 & 2006*", TNO Industrie en Techniek, Rapport nr.: MON-RPT-033-DTS-2007-00628, Delft, 15 mei 2007

[2] [redacted] "*Trends in real-world CO2 emissions of passenger vehicles*", TNO Industrie en Techniek, Rapport nr.: MON-RPT-033-[redacted] 20 maart 2009

[3] [redacted] "*CO2 uitstoot van personenwagens in norm en praktijk – analyse van gegevens van zakelijke rijders*", TNO Industrie en Techniek, Rapport [redacted] Delft, 19 januari 2010

[redacted] 2009), "Refined vehicle and driving behaviour dependencies in the VERSIT+ emission model", ETTAP 2009 Symposium.

[5] Verordening (EG) Nr. 715/2007 van het Europees parlement en de raad van 20 juni 2007 "*Betreffende de typegoedkeuring van motorvoertuigen met betrekking tot emissies van lichte personen- en bedrijfsvoertuigen (Euro 5 en Euro 6) en de toegang tot reparatie- en onderhoudsinformatie*", http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:NL:PDF

[6] Verordening (EG) Nr. 692/2008 van de Commissie van 18 juli 2008 "*tot uitvoering en wijziging van Verordening (EG) nr. 715/2007 van het Europees Parlement en de Raad betreffende de typegoedkeuring van motorvoertuigen met betrekking tot emissies van lichte personen- en bedrijfsvoertuigen (Euro 5 en Euro 6) en de toegang tot reparatie- en onderhoudsinformatie*", http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:199:0001:0136:NL:PDF

[7] United Nations, Addendum 82: Regulation No. 83 "*Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to the emissions of pollutants according to engine fuel requirements*", inclusief laatste amendementen, http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs/r083r3e.pdf

[8] Proposed amendments to Regulations 692/2008 and 715/2007, http://circa.europa.eu/Public/irc/enterprise/automotive/library?l=/technical_committee/meeting_april_2009_1/proposed_amendmentspdf/_EN_1.0_&a=d

7 Ondertekening

Delft, 8 september 2010

TNO Industrie en Techniek

A Resultatenoverzicht

Tabel 1: testresultaten typekeurcyclus (NEDC) exclusief verslechteringfactor

Voertuig nummer	Test	NO_x [mg/km]	NO_2 [mg/km]	PM [mg/km]
Voertuig 1	NEDC 1	36	6	0.3
Voertuig 2	NEDC 1	66	8	0.5
Voertuig 3	NEDC 1	67	15	0.5
	NEDC 2	76	14	0.2
Limiet Euro-6		80	-	5.0 [1]

Tabel 2: testresultaten praktijkcyclus (CADC)

Voertuig nummer	Test	NO_x [mg/km]	NO_2 [mg/km]	PM [mg/km]
Voertuig 1	CADC 1	97	32	1.7
Voertuig 2	CADC 1	18	2	1.2
Voertuig 3	CADC 1	50	27	1.8
	CADC 2	150	74	1.3
	CADC 3	69	38	1.3
Emissie factoren Euro-5 diesel personenvoertuig [4]		289	221	2.5
Emissie factoren Euro-4 diesel personenvoertuig [4]		402	221	2.5

[1] Volgens de huidige gereglementeerde methode voor Euro 5a, na introductie van de nieuwe gereglementeerde methode wordt de limietwaarde 4.5 mg/km en zal ook een limiet voor deeltjesaantallen worden geïntroduceerd.